

CLIPPEDIMAGE= JP404093925A

PAT-NO: JP404093925A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04093925 A

TITLE: MANUFACTURE OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUBN-DATE: March 26, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SAKO, SHUJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHARP CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02208656

APPL-DATE: August 6, 1990

INT-CL (IPC): G02F001/1341;G02F001/13

US-CL-CURRENT: 349/84,349/FOR.113

ABSTRACT:

PURPOSE: To inject a proper amount of liquid crystal and make its layer thickness uniform, and to improve the quality by taking a couple of substrates out of a vacuum container and injecting the liquid crystal confirming the injection states each time.

CONSTITUTION: When a vacuum tank 27 is evacuated, gas dissolved in the liquid crystal 30 becomes bubbles, which are discharged. Then the injection openings of cells are brought into contact with the liquid crystal 30 and the inside of the tank 27 is put back to room pressure, so that the liquid crystal 30 begins to be injected into liquid crystal injection spaces. The cells 20 are all taken out at a time right after the injection. Polarizing plates are arranged on the taken-out cells 20, which are arranged, one by one, on the cloth 35 of a

single-article injection jig 32. The liquid crystal 30 in a liquid crystal tank 33 infiltrates the cloth 35 and is injected into the space from the injection opening. The injection state of the liquid crystal 30 is confirmed through the polarizing plate. The liquid crystal is injected until a light leakage is eliminated, the cell is taken out of the jig 32, and the injection of the liquid crystal 30 is stopped.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平4-93925

⑤ Int. Cl.⁵

G 02 F

1/1341

1/13

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

7724-2K

8806-2K

④ 公開 平成4年(1992)3月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑥ 発明の名称 液晶表示装置の製造方法

② 特 願 平2-208656

② 出 願 平2(1990)8月6日

⑦ 発 明 者 迫 周 司 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

⑦ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑦ 代 理 人 弁理士 西教 圭一郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

液晶表示装置を構成する一対の透明基板を対向させ、液晶注入口以外の残余の周縁部を気密に封止して液晶注入空間を有する基板対を構成し、

真空容器内で複数の前記基板対を注入口を下方に向けて配置して、真空容器内を減圧して、注入口を真空容器に貯留されている液晶に浸漬し、

真空容器内から基板対を取り出して、各基板対毎に液晶注入状態を確認しながら液晶を注入することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、液晶表示装置の製造方法に関する、従来の技術

液晶表示装置は、例として単純マトリクス形の場合、ガラスや樹脂材料から成る一対の基板上に、複数の帯状透明電極をそれぞれ配置し、それぞれ

に配向膜を形成した後、スペーサが配置され、帯状透明電極が互いに直交するように基板を向かい合わせ、基板間に液晶を注入することによって製造されている。

第7図は、従来法の液晶注入装置1の側面図である。真空槽2には、真空槽2の外部から把手3によって制御することができる回転軸4が設置されている。複数の液晶セル5が回転軸4に吊り下げられている。従来例における液晶セル5は、電極、配向膜などの配置が終了した基板対を、シール材によって液晶注入空間と注入口を形成しながら貼り合わせた製造段階のものを言う。このとき、注入口は下方に配置されている。液晶セル5の下に、液晶6を満たした液晶槽7が配置されている。このとき、液晶セル5と液晶6は接していない。液晶6は流動性を示す状態である。真空槽2は、真空源8と接続されている。

まず、真空源8によって真空槽2内を真空引きする。真空槽2内が真空になるにつれて、液晶セル5内の液晶注入空間内が真空になり、また、液

晶5内に溶け込んでいる気体が気泡となって発生し、液晶6内が脱泡される。その後液晶セル5は把手3の回転に伴う回転軸4の回転に伴って降下され、注入口が液晶6と接触する。次に真空槽2内を常圧に戻す。液晶6の液面の加圧と、毛細管現象とによって、液晶6が注入される。

液晶6の注入量は、注入時間によって制御されている。注入時間の決定は、同一条件で作成する液晶セル5からテストセルを1つ選び、そのセルにおける液晶6の注入時間を測定し、この注入時間を液晶セル5の注入時間とする。

注入時間の測定は、液晶セル5の両基板を2枚の偏光板で挟んで行われる。たとえば、ツイステッドネマティック液晶を注入する場合、基板間で光は90°ねじられる。このため、電圧をかけない状態で2枚の偏光板を平行に設置すると、ノーマリブラックの状態になる。前述の方法で液晶6が注入されていくと、液晶6が注入された部分は黒色を示し、液晶注入空間がすべて黒色を示すと、注入が上部まで到達したことがわかる。しかし、

間で充分である。同一の注入時間で液晶6を注入することによって、テストセルより大きな液晶注入空間を有する液晶セル5は、各基板が内側に歪み、また、未注入空間が残存する恐れがある。テストセルより小さな注入空間を有する液晶セル5は、注入量が過剰となり、両基板が外側に歪んでしまう。いずれも歪みによる光漏れが生じ、液晶表示装置の表示を均一に行うことができなくなる。また、真空槽2内を常圧に戻した後も、真空槽2内で注入を続けるため、1回毎の真空槽の使用時間が長くなり使用効率が低い、液晶注入装置1の数が多く必要となるという問題点があった。

発明が解決しようとする課題

従来の注入方法では、各液晶セル5に最適な注入量で液晶を注入することができず、液晶セル5に歪みが生じ、表示が均一にならないため、液晶表示装置の品質が低いという問題があった。また、真空槽2内を常圧に戻してから、真空槽2内で注入が行われるため、1回毎の真空槽2の使用時間が長くなり、使用効率が低い、液晶注入装置1

この状態では、液晶注入空間と外部との気圧差から内側に歪んだ各基板が平行状態に戻っていないため、歪みのある部分で光漏れが生じている。さらに注入を続けると、各基板が平行状態となり、光漏れがなくなる。注入開始から光漏れがなくなるまでの時間を測定し、注入時間とする。光漏れがなくなった状態からさらに注入を続けると、各基板が外側に歪み、再び光漏れが生じるようになる。

前述の方法で決定された注入時間で全液晶セル5の注入を行っている。ところが、各液晶セル5は、スペーサの量やシール材によって形成された両基板間の距離にばらつきがあるため、液晶注入空間の容積は同一ではない。そのため、各液晶セル5の液晶6の注入量は異なっており、したがって、各液晶セル5は異なった注入時間を有している。テストセルより大きな液晶注入空間を有する液晶セル5は、テストセルよりも長い注入時間を必要とし、テストセルより小さな液晶注入空間を有する液晶セル5は、テストセルより短い注入時

の数が多く必要となるという問題点があった。

本発明の目的は、上述の問題点を解決し、液晶表示装置の品質を向上し、液晶注入装置1の小形化、簡略化を図ることができる液晶表示装置の製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

本発明は、液晶表示装置を構成する一対の透明基板を対向させ、液晶注入口以外の残余の周縁部を気密に封止して液晶注入空間を有する基板対を構成し、

真空容器内で複数の前記基板対を注入口を下方に向けて配置して、真空容器内を減圧して、注入口を真空容器に貯留されている液晶に浸漬し、

真空容器内から基板対を取り出して、各基板対毎に液晶注入状態を確認しながら液晶を注入することを特徴とする液晶表示装置の製造方法である。

作 用

本発明に従えば、液晶表示装置を構成する一対の透明基板を対向させ、液晶注入口以外の残余の周縁部を気密に封止して液晶注入空間を有する基

板対を構成する。真空容器内で複数の前記基板対を注入口を下方に向けて配置して、真空容器内を減圧して、注入口を真空容器に貯留されている液晶に浸漬する。真空容器内から基板対を直ちに取り出して、各基板対毎に注入状態を確認しながら液晶を注入するため、各基板対毎に適切な量の液晶を注入することができる。このため、各基板対間の液晶の層厚を均一な状態とすることができるため、光漏れを防止することができ、液晶表示装置の品質を向上することができる。また、真空容器に貯留されている液晶に注入口を浸漬すると、直ちに真空容器から基板対を取り出すため、1回毎の真空容器の使用時間を短縮することができ、真空容器の使用効率が高くなる。このため、液晶注入装置を小形化、簡略化することができる。

実施例

第1図は液晶セル20の平面図であり、第2図は第1図に示される液晶セル20の切断面線Ⅱ-Ⅱから見た断面図である。単純マトリクス形の場合、ガラスや樹脂製の一对の透明な基板21、2

2上に、各々透明帯状電極21a、22aが形成され、さらにその上に、配向膜21b、22bが形成される。両基板21、22はガラスや樹脂製などのスペーサ23を介して電極21a、22aが直交するように向い合わせられ、樹脂などのシール材23aによって、注入口24と液晶注入空間25とが形成されるように貼り合わせられ、液晶セル20が形成される。この液晶注入空間25は、配置されているスペーサ23の量や、シール材23aの厚みなどのばらつきから、液晶セル20毎に、容積にばらつきを生じている。

第3図は、本発明における液晶注入装置26の側面図である。真空槽27内に液晶セル20の支持部材28が取付けられている。この支持部材28には、複数の液晶セル20が注入口24を下にして吊下げられる。液晶セル20の下には、昇降可能な台29上に、液晶30で満たされた液晶槽31が設置されている。この時点では、液晶セル20と液晶30は接触しないように配置されている。真空槽27は、真空源27aと接続している。

まず、真空源27aによって、真空槽27内を真空引きする。これによって真空槽27内および液晶注入空間25が真空状態となる。また液晶30内に溶解している気体が気泡となって液晶30から放出される。脱泡終了後、台29を上昇させ、液晶セル20の注入口24と液晶30とを接触させ、真空槽27内を常圧に戻す。液晶30の液面の加圧と、毛細管現象とによって、液晶30の液晶注入空間25への注入が開始される。その直後、液晶セル20を一度に取り出す。

第4図は、本発明における液晶セル20と液晶30との真空槽27内における断面図である。第4図(1)は、真空槽27内における真空引き状態を示している。液晶セル20と液晶30とは接しないように配置されており、液晶収納空間25内の真空引きと、液晶30の脱泡が行われる。第4図(2)は、台29を上昇させ、液晶セル20の注入口24と液晶30を接触させた状態を示している。その後、すぐに真空槽27内が常圧に戻され、第4図(3)に示される注入開始状態とな

る。液晶30の注入が開始されるので、注入口24付近は液晶30が注入されているが、まだ液晶注入空間25のほとんどが真空状態である。第4図(4)は、真空槽27外へ液晶セル20を取り出した状態を示している。この状態では、注入口24付近には液晶30が注入されているが、液晶注入空間25はほとんど真空状態である。注入口24付近に付着している液晶30によって、液晶注入空間25内への気泡の侵入が防止される。

第5図は、単品注入治具32の斜視図である。液晶槽33内には、深さを2分する棚板34が設置されており、この棚板34は穴34aを有している。液晶30が液晶槽33内の棚板34を越えないように満たされている。棚板34上に、布35が配置される。この布35は、棚板34全面を覆うことができ、このとき棚板34の穴34aから液晶30に浸すことができる突出部36を有している。真空槽27から取り出された液晶セル20は、両基板上に偏光板を配置され、直ちに布35上に注入口24を下にして1枚ずつ配置される。

液晶槽 33 内の液晶 30 は、突出部 36 から棚板 34 上の布 35 に浸潤していき、注入口 24 から液晶注入空間 25 に注入されていく。

液晶 30 の注入状態は、偏光板を通して確認される。たとえばツイステッドネマティック液晶を注入すると、基板間で光は 90° ねじられる。このため、電圧をかけない状態で 2 枚の偏光板を平行に設置すると、ノーマリブラックの状態となる。前述の方法で液晶 30 が注入されてゆくと、液晶 30 が注入された部分は黒色を示し、液晶注入空間 25 がすべて黒色を示すと、注入が上部まで到達したことがわかる。しかし、この状態では液晶注入空間 25 と外部との気圧差から内側に歪んだ各基板が平行状態に戻っていないため、歪みのある部分で光漏れが生じている。さらに注入を続けると、各基板が平行状態となり、光漏れがなくなる。光漏れの無い状態で、液晶セル 20 は最も良質の表示を行うことができる。また、さらに注入を続けると、両基板が外側に歪み、再び光漏れを生じる。したがって平行状態を示すと直ちに液晶

セル 20 を単品注入治具 32 から取り出し、液晶 30 の注入を停止する。その後、樹脂などを用いて注入口 24 を封止し、液晶セル 20 が完成する。

本発明に従うと真空槽 27 は、液晶注入空間 25 内の真空引きと、液晶 30 の脱気とに用いられ、液晶セル 20 が液晶 30 に浸されると常圧に戻され、液晶セル 20 は直ちに真空槽 27 外に取り出される。このため、真空槽 27 は、液晶セル 20 の注入が完了する前に、次の液晶セル 20 および液晶 30 を配置し、真空引きを始めることができる。したがって 1 回毎の真空槽 27 の使用時間を短縮することができ、使用効率が高くなるため、液晶注入装置 26 の数を減少することができる。また、液晶 30 の注入と注入状態の確認を、各液晶セル 20 毎に行うため、スペーサ 23 量やシール材 23a の厚みなどのばらつきからばらつきを生じている各液晶注入空間 25 の容積に適した液晶量を注入することができる。このため、液晶 30 の注入量の過不足によって基板が歪むことがなく、光漏れを防ぐことができることなどから、液

晶セル 20 の品質を向上することができる。

本実施例においては、単純マトリクス形液晶表示装置について説明したが、これに限定されるものではなく、セグメント形およびアクティブマトリクス形などにも用いることができる。また、真空槽 27 内において、液晶セル 20 に液晶 30 を注入する際に、台 29 を上昇させて液晶セル 20 と液晶 30 を接触させたが、液晶セル 20 を降下させても前述と同様の結果が得られる。また、真空槽 27 から液晶セル 20 を一度に取り出したが、液晶セル 20 を 1 枚ずつ取り出す方法を用いても同様の結果が得られる。

また、本実施例においては、作業員の目視作業で個々の液晶セル 20 に対する液晶 30 の注入量を調節しているが、前記偏光板を用いる注入量の検出を、注入量調節撮像装置で撮像し、画像処理を行って、注入量の調節を自動的に行っても前述と同様の効果が得られる。

第 6 図は、液晶セル 20 の製造工程図である。工程 a1 において、ガラスまたは樹脂製の透明な

一对の基板 21、22 に電極 21a、22a が配置される。工程 a2 で保護膜、工程 a3 で配向膜 21b、22b が形成された後、一方の基板 21 には、工程 a4 においてスペーサ 23 が散布され、他方の基板 22 には、工程 a5 でシール材 23a が印刷される。両基板 21、22 は、工程 a6 において対向し、液晶注入空間 25 と注入口 24 を形成するように貼り合わせられる。工程 a7 において、本発明の実施例における注入方法で液晶 30 が注入され、工程 a8 で注入口 24 が封止されることによって液晶セル 20 が完成する。

以上のように本発明に従うと、液晶セル 20 毎に適正な液晶 30 量を注入することができるので、基板 21、22 間の厚みを均一にすることができ、液晶表示装置の表示の品質を向上することができる。また、真空槽 27 内で液晶セル 20 の注入口 24 に液晶 30 が付着すれば直ちに液晶セル 20 を取り出して、単品注入治具 32 を用いて適正な液晶 30 量を注入することにしている。このため、真空槽 27 の 1 回の注入処理工程における使用時

間を短縮することができる。したがって、使用効率を向上させることができる。すなわち、液晶表示装置の製造に必要な構成の小形化、簡略化を図ることができる。

発明の効果

本発明に従えば、液晶表示装置を構成する一対の透明基板を対向させ、液晶注入口以外の残余の周縁部を気密に封止して液晶注入空間を有する基板対を構成する。真空容器内で複数の前記基板対を注入口を下方に向けて配置して、真空容器内を減圧して、注入口を真空容器に貯留されている液晶に浸漬する。真空容器内から基板対を直ちに取り出して、各基板対毎に注入状態を確認しながら液晶を注入するため、各基板対毎に適切な量の液晶を注入することができる。このため、各基板対間の液晶の層厚を均一な状態とすることができるため、光漏れを防止することができ、液晶表示装置の品質を向上することができる。また、真空容器に貯留されている液晶に注入口を浸漬すると、直ちに真空容器から基板対を取り出すため、1回

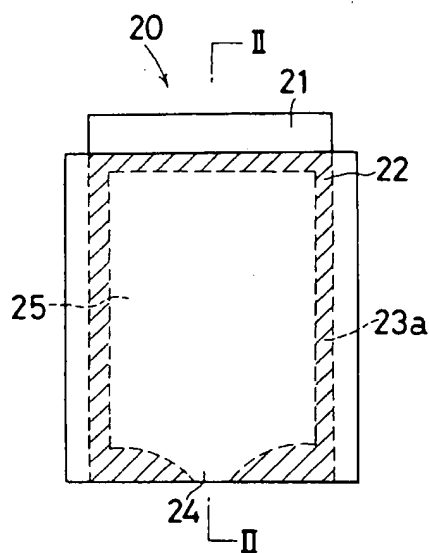
毎の真空容器の使用時間を短縮することができ、真空容器の使用効率が高くなる。このため、液晶注入装置を小形化、簡略化することができる。

4、図面の簡単な説明

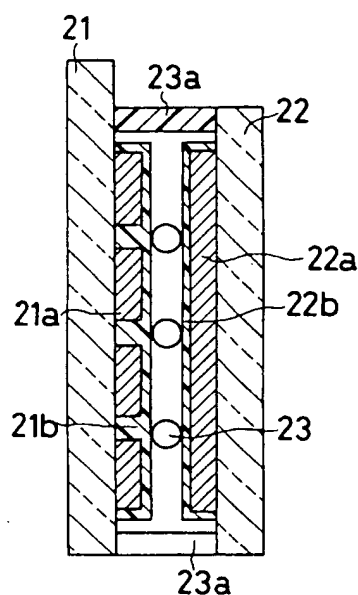
第1図は本発明における実施例の液晶セルの平面図、第2図は第1図に示される実施例における切断面線Ⅱ-Ⅱから見た断面図、第3図は本発明における実施例の液晶注入装置の側面図、第4図は第3図に示される実施例の断面図、第5図は本発明における実施例の単品注入治具の斜視図、第6図は本発明を用いた液晶セルの製造工程図、第7図は本発明における従来例の側面図である。

20…液晶セル、21、22…基板、23a…シール材、24…注入口、25…液晶注入空間、26…液晶注入装置、27…真空槽、30…液晶、31…液晶槽、32…単品注入治具

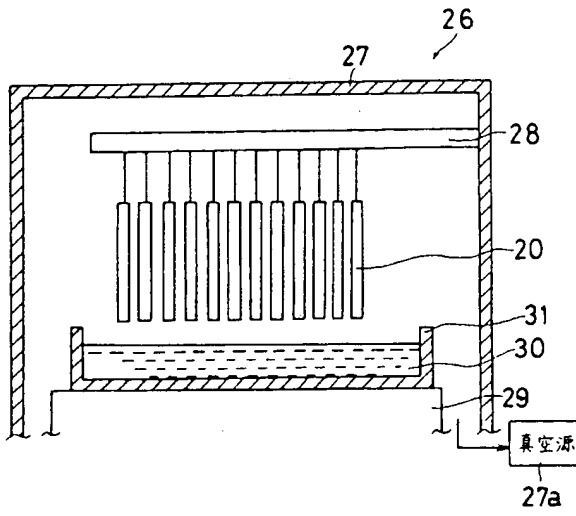
代理人 弁理士 西教 圭一郎



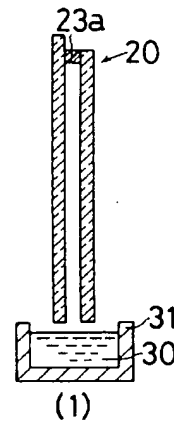
第 1 図



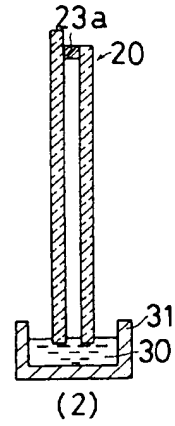
第 2 図



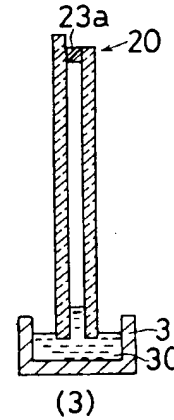
第 3 図



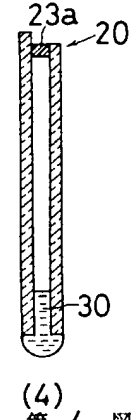
(1)



(2)

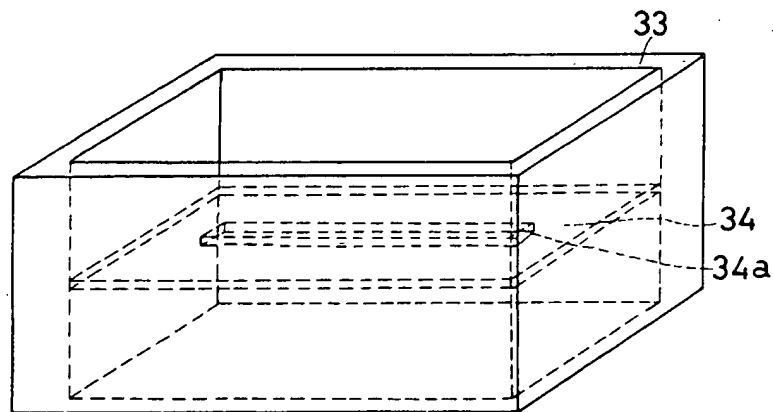
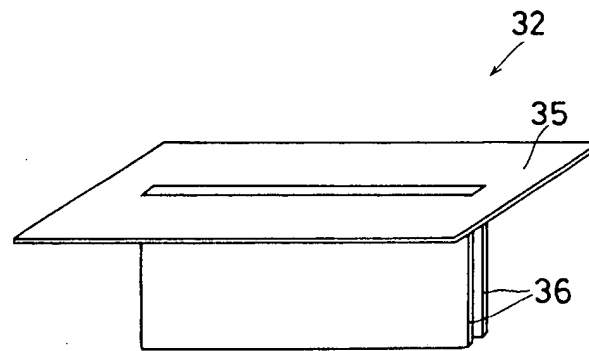


(3)

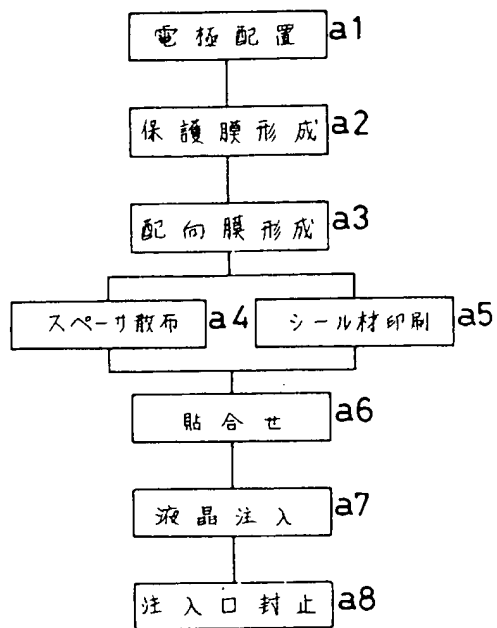


(4)

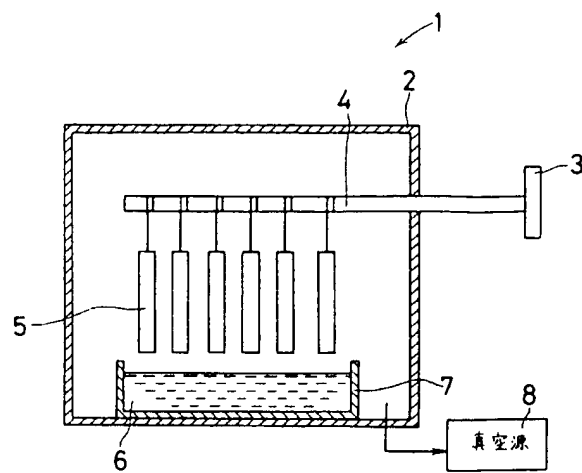
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図